

коррозии, трудности передачи энергии. Также строительство большого числа крупных океанических ГЭС может существенно повлиять на различные характеристики течений, что может повлечь за собой необратимые последствия, такие как изменение климата, вымирание животных и т. д.

В качестве океанических ГЭС могут быть использованы установки, изобретенные на кафедре «Атомные станции и возобновляемые источники энергии» УрФУ, такие как:

- 1) преобразователь энергии потока (патент № 101739, опубл. 2010);
- 2) роторный гидродвигатель (патент № 2464443, опубл. 2012);
- 3) роторный ветродвигатель с принудительной установкой лопастей (патент № 117523, опубл. 2003);
- 4) бесплотинная шнековая ГЭС (патент № 94642, опубл. 2010);
- 5) ротор (патент № 2246634, опубл. 2005).

Список литературы

1. Энергетический потенциал океанских течений // Альтернативная энергетика, возобновляемые источники энергии, энергетические ресурсы планеты. 2010. [Электронный ресурс]. URL: <http://alternativenergy.ru/energiya/96-energiya-techeniy.html> (дата обращения: 10.10.2014).
2. Коробков В. А. Преобразование энергии океана. Л. : Судостроение, 1986. 280 с.
3. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии : пер. с англ. М. : Энергоатомиздат, 1990. 392 с.

УДК 662.76

Нестеров С. Д., Ральников П. А., Худякова Г. И.
Уральский федеральный университет,
uge87@mail.ru

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРА ВИХРЕВОГО ТИПА

Одним из способов надежного и экономически эффективного энергоснабжения отдаленных населенных пунктов является использование местных видов топлива. Наиболее распространенным вариантом местных видов энергоресурсов является твердое топливо, которое без дополнительной обработки малоприспособно для производства электрической энергии и тепла.

Перспективным вариантом подготовки топлива для его использования в энергетических технологиях является поточная вихревая газификация, которая обеспечивается высокотурбулизированным закрученным потоком, позволяющим значительно интенсифицировать процессы тепло- и массообмена, а следовательно, сократить габариты устройств, работающих на данном принципе.

Однако существует проблема высокой сложности управления вихревыми процессами в газификаторе. В целях получения прототипа был разработан ряд технических решений, позволяющих безопасно и эффективно эксплуатировать установки данного типа при приемлемой стоимости их производства.

Автоматизация выполнялась на базе программируемого логического контроллера ПЛК-154 фирмы «Овен» с использованием дополнительных модулей аналогового и дискретного ввода/вывода МВА8 и МДВВ [1]. Выбор данного контроллера был обусловлен его функциональными возможностями, достаточным быстродействием, наличием большого количества интерфейсов связи и низкой стоимостью. Для связи с верхним уровнем использовался Ethernet.

Исходя из особенностей оборудования, сформирован перечень сигналов, подключаемых к программно-техническому комплексу (ПТК). Однако из-за особенностей измерительных преобразователей не все сигналы соответствовали требованиям государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ).

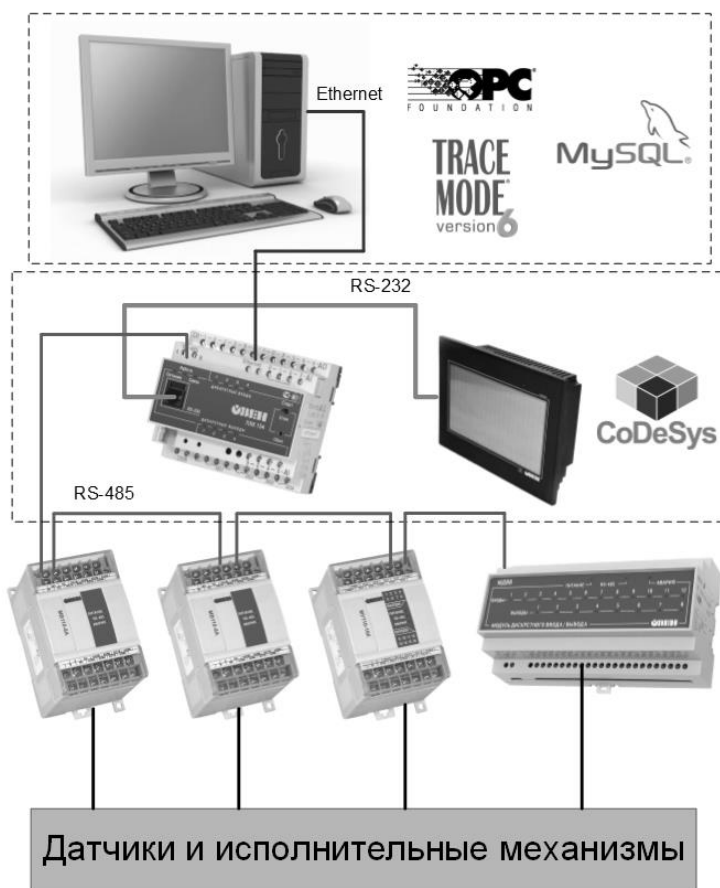
Для измерения температуры использовались термопары ПП, ХА и ХК. В качестве датчика массового расхода воздуха применялся пленочный анемометр 405/406 производства Siemens.

Исходя из перечня измерительных каналов и каналов управления, была разработана структурная схема системы автоматизации (см. рисунок).

Такое техническое решение, во-первых, позволило регулировать толщину слоя на транспортере шнеком.

Во-вторых, при помощи регулирования скорости вращения ленточного транспортера удалось добиться точного регулирования расхода топлива.

В-третьих, применение подобной системы с взвешиванием ленточного транспортера, которая достаточно часто применялась на ТЭС, работающих на твердом топливе, позволило измерять и регулировать расход топлива с точностью до 0,1 г. Система подачи топлива выполнена в герметичном корпусе в целях выравнивания давлений и предотвращения утечек транспортировочного воздуха.



Структурная схема
автоматизации газогенератора

Для упрощения конструкции пылепитатели были выполнены как отдельные системы с собственным микроконтроллером на базе платформы Arduino Mega. Такое решение позволило сократить объем информации, передаваемой по контроллеру от пылепитателя, при этом все управление электроприводами и опрос весов выполнялись Arduino Mega.

Данные от контроллера пылепитателя отправлялись по RS-232 в контроллер, который, получая их, при помощи библиотеки интерпретировал и отправлял в SCADA-систему с последующим логированием в СУБД.

Заключение

Разработанные технические решения по автоматизации газификатора позволили управлять технологическим процессом конверсии твердого топлива. Для повышения точности и качества процесса регулирования возможна установка газоанализатора на выходе установки.

Исследование выполнено в при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-08-31449 мол_а.

Список литературы

1. Гайнутдинов К. Подключение модулей ввода/вывода MBA8, MBY8, МДВВ к ПЛК по протоколу OVEN // Автоматизация и производство. 2008. № 2. С. 6–9.
2. Trace Mode. AdAstrA. SCADA система [Электронный ресурс]. URL: <http://www.adastra.ru/products/dev/scada> (дата обращения: 30.09.2014).

УДК 621.65

Никитин А. Д., Стариков Е. В.
Уральский федеральный университет,
studentshurik@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ С ЖИДКОПОРШНЕВЫМ ПУЗЫРЬКОВЫМ НАСОСОМ

Для работы жидкопоршневого пузырькового насоса в качестве циркуляционного насоса, применяемого в системе охлаждения, используется тепловая энергия охлаждаемой среды. Такая система охлаждения не зависит от внешних источников энергии, следовательно, она обладает высокой надежностью и способствует повышению энергоэффективности.

Система охлаждения представляет собой U-образный контур. К верхней части контура присоединен жидкопоршневой пузырьковый насос, состоящий из рабочего канала, тройника, впускного и выпускного обратных клапанов. Рабочий канал насоса состоит из испарителя, выполненного из материала с высокой теплопроводностью, и конденсатора, сделанного из материала с более низкой теплопроводностью. Испаритель насоса полностью погружен в охлаждаемую среду.

На рис. 1 представлена схема экспериментальной установки для исследования системы охлаждения с жидкопоршневым пузырьковым насосом.

В качестве охлаждаемой и охлаждающей сред при испытаниях использовалась вода. Емкости для воды 6 и 7 покрывались тепловой изоляцией. В качестве рабочей жидкости в системе охлаждения использовался ацетон (температура кипения ацетона при атмосферном давлении составляет 56,1 °С [1]).